

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-042743

(43)Date of publication of application : 10.02.1995

(51)Int.Cl.

F16C 33/34
F16C 19/46

(21)Application number : 05-211045

(22)Date of filing : 04.08.1993

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

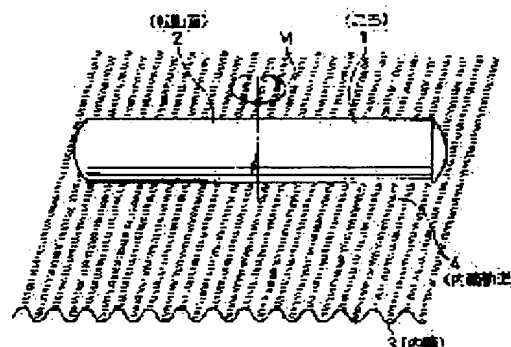
(72)Inventor : HONDA TOSHIHARU
IWASA HIROSHI
CHIBA MOICHI
MURAKAMI YASUO
YAMAMOTO TOSHIYUKI
SHIMAZAKI YASUYUKI

(54) ROLLER BEARING

(57)Abstract:

PURPOSE: To lessen the riskiness of seizure or banding in a roller bearing part by holding down a heating value at this roller bearing part to some extent.

CONSTITUTION: Each surface roughness extending in both axial and circumferential directions of a rolling surface 2 of a roller 1 should be set to less than $0.06\mu\text{mRa}$ either side. The surface roughness of an inner ring raceway 4 that is a peripheral surface of a counterpart member is 0.08 to $0.15\mu\text{mRa}$ extending in the axial direction, but less than $0.04\mu\text{mRa}$ extending in the circumferential direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3196443

[Date of registration]

08.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-42743

(43) 公開日 平成7年(1995)2月10日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 6 C 33/34
19/46

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-211045

(22) 出願日 平成5年(1993)8月4日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 本田 敏晴

神奈川県藤沢市城南3-1-33-317

(72) 発明者 岩佐 弘志

神奈川県藤沢市円行1394番地 ウエストヒル湘南台403号

(72) 発明者 千葉 茂一

神奈川県横須賀市鷹取町2-2

(74) 代理人 弁理士 小山 敏造 (外1名)

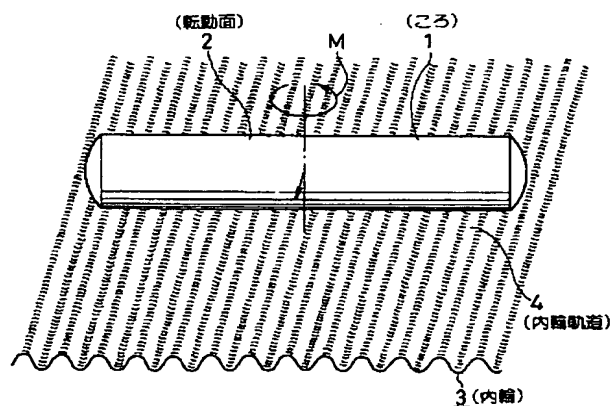
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ころ軸受

(57) 【要約】

【目的】 ころ軸受部分での発熱量を少なく抑えて、上記ころ軸受部分が焼き付く危険性を少なくする。

【構成】 ころ1の転動面2の軸方向並びに円周方向に互る表面粗さを、何れも0.06 μ mRa以下とする。相手部材の周面である内輪軌道4の表面粗さは、軸方向に互っては0.08~0.15 μ mRaであり、円周方向に互っては0.04 μ mRa以下である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外周面を転動面とした複数のころと、周面をこの転動面と線接触する軌道面とした相手部材とを備えたころ軸受に於いて、上記転動面の軸方向並びに円周方向に互る表面粗さが、何れも $0.06\mu\text{mRa}$ 以下であり、上記相手部材の周面の表面粗さは、軸方向に互っては $0.08\sim 0.15\mu\text{mRa}$ であり、円周方向に互っては $0.04\mu\text{mRa}$ 以下である事を特徴とするころ軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明に係るころ軸受は、例えば自動車用自動変速機に使用する、総ころ型の針状ころ軸受として利用出来る。

【0002】

【従来の技術】 例えば自動車用自動変速機の遊星歯車機構の回転支持部分には、総ころ型の針状ころ軸受（所謂ニードル軸受）等のころ軸受が組み込まれている。このようなころ軸受の寿命を確保する為には、複数本のころの転動面と、外輪軌道、内輪軌道等、この転動面が線接触する相手部材の周面に形成した軌道面とが線接触する、転動部分の潤滑状態が良好である必要がある。特に、自動変速機用遊星歯車機構の場合、ころ軸受装着部分への潤滑油の供給量が必ずしも十分に確保されないので、上記転動部分の潤滑状態を良好にする考慮が必要になる。

【0003】 この為従来は、上記転動面並びに軌道面を極力平滑に仕上げ、少ない潤滑油でもこれら転動面と軌道面との間で、上記ころと相手部材とが金属接触する事を防止する様にしていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、単に転動面並びに軌道面を平滑に仕上げただけでは、著しい場合にはころ軸受が焼き付く可能性が指摘されている。即ち、ころ軸受の運転時に複数本のころには、各ころの中心軸と相手部材の中心軸とを非平行にする（スキューさせる）方向のモーメントが加わる場合がある。このようなモーメントが加わった場合に、上記転動面並びに軌道面が単に平滑であると、上記各ころが殆どこのモーメントに対抗する事なく、スキューしてしまう。

【0005】 ころがスキューした場合には、各ころが回転する事に対する抵抗が、スキューする以前に比べて極端に大きくなり、ころ軸受部分での発熱量が著しく増大する。そして、著しい場合には、上記ころ軸受部分が焼き付く恐れがある。

【0006】 この様な不都合を生じるスキューを防止する為に、例えば特公昭 57-61933 号公報には、外輪軌道の粗さを内輪軌道の粗さよりも大きく（粗く）し、各ころの転動面と外輪軌道との摩擦係数を、各ころの転動面と内輪軌道との摩擦係数よりも大きくする技術が記載されている。しかしながら、この様な従来技術で

は、ころのスキューを防止する効果が必ずしも十分ではなく、上記モーメントが大きい場合には、ころのスキューを十分に防止出来ない。本発明のころ軸受は、このような事情に鑑みて発明されたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明のころ軸受は、従来のころ軸受と同様に、外周面を転動面とした複数のころと、周面をこの転動面と線接触する軌道面とした相手部材とを備えている。特に、本発明のころ軸受に於いては、上記転動面の軸方向並びに円周方向に互る表面粗さが、何れも $0.06\mu\text{mRa}$ 以下であり、上記相手部材の周面の表面粗さは、軸方向に互っては $0.08\sim 0.15\mu\text{mRa}$ であり、円周方向に互っては $0.04\mu\text{mRa}$ 以下である事を特徴としている。

【0008】

【作用】 上述の様に構成される本発明のころ軸受の場合、ころをスキューさせる方向のモーメントが作用した場合でも、ころの転動面と相手部材の軌道面との間に、ころのスキューを阻止する方向の摩擦力が作用して、ころがスキューする事がなくなる。

【0009】 この状態を、図 1～3 により説明する。この図 1～3 は、ころ 1 の転動面 2 と内輪 3 の外周面に設けた、軌道面である内輪軌道 4 との接触状態を工夫する事で、上記ころ 1 がスキューするのを防止するものである。本発明のころ軸受の場合、図 1～3 から明らかな様に、上記内輪軌道 4 の表面粗さを、軸方向（図 1～2 の左右方向、図 3 の左右方向）に互っては比較的粗く

（ $0.08\sim 0.15\mu\text{mRa}$ ）、円周方向に互っては比較的滑らかに（ $0.04\mu\text{mRa}$ 以下）している。即ち、軸方向に互る表面粗さと円周方向に互る表面粗さとの比（軸方向に互る表面粗さ／円周方向に互る表面粗さ）を 2 以上にしている。

【0010】 この様に、軸方向に互る表面粗さと円周方向に互る表面粗さとの間に差を設けた内輪軌道 4 にころ 1 の転動面 2 を当接させつつころ 1 を転動させた状態で、このころ 1 に、このころ 1 をスキューさせる方向のモーメント M が作用した場合、ころ 1 には、このモーメント M に対抗して、ころ 1 がスキューするのを阻止する方向の力が作用する。

【0011】 即ち、ころ 1 がスキューする傾向になると、上記転動面 2 と内輪軌道 4 との間の摩擦状態が、転がり摩擦だけでなく滑り摩擦が混在する状態となる。この滑り摩擦によって、上記両面 2、4（転動面 2 と内輪軌道 4 とを指す。以下、同様。）の軸方向並びに円周方向に互って摩擦し合う傾向となるが、本発明のころ軸受の場合には、上記内輪軌道 4 の軸方向に互る表面粗さが、円周方向に互る表面粗さよりも大きい為、上記両面 2、4 の軸方向に互る摩擦力が、円周方向に互る摩擦力よりも大きくなる。そして、比較的大きな軸方向に互る滑り摩擦力によって上記ころ 1 に、上記モーメント M に

対抗してころ 1 のスキューを防止する方向の力が発生する。

【0012】尚、この様に、ころ 1 のスキューを防止する効果は、内輪軌道 4 に代えて（或は内輪軌道 4 と共に）外輪の内周面に形成した外輪軌道の表面粗さを、軸方向（図 1～2 の左右方向、図 3 の左右方向）に互っては比較的粗く（ $0.08 \sim 0.15 \mu\text{mRa}$ ）、円周方向に互っては比較的滑らかに（ $0.04 \mu\text{mRa}$ 以下）した場合でも、同様に得られる。

【0013】これに対して、図 4～6 に示す様に、内輪軌道 4（或は外輪軌道）の表面粗さを、軸方向と円周方向とでほぼ等しくした場合には、内輪軌道 4 の表面粗さの程度に関係なく、ころ 1 のスキューを防止する方向の力が十分には発生しない。即ち、上記表面粗さが軸方向と円周方向との何れの方向でも小さい（滑らかな）場合には、上記スキューに対抗する為の力を発生させる程の摩擦力が、前記両面 2、4 間に作用せず、ころ 1 のスキュー防止を図れない。又、上記表面粗さが軸方向と円周方向との何れの方向でも大きい（粗い）場合には、軸方向に互る滑り摩擦だけでなく、円周方向に互る滑り摩擦も大きくなる為、円周方向に互る摩擦力によって、スキューしたころを元に戻す力が消され、ころ 1 のスキュー防止効果がなくなる。更に、表面粗さを両方向に互って大きくすると、前記両面 2、4 間の潤滑性が悪化し、転がり疲労に対する悪影響が発生して、ころ軸受の寿命が短くなる。

【0014】

【実施例】本発明の効果を確認する為、本発明者が行なった実験の結果に就いて、図 7～9 並びに第 1 表の記載を参照しつつ説明する。

【0015】図 7 は、実験に使用した装置を示してい

る。互いに同心に、且つ間隔をあけて配置された 1 対のホルダ 5 a、5 b の間には中空の固定軸 6 を、両ホルダ 5 a、5 b に掛け渡す様に支持している。この固定軸 6 内には一方のホルダ 5 b から潤滑油が送り込まれ、この潤滑油は吐出孔 7 を通じて、上記固定軸 6 の周囲に吐出される。この様な固定軸 6 の外周面を、軌道面である内輪軌道 4 としている。

【0016】一方、上記固定軸 6 の周囲には外輪 8 を、この固定軸 6 と同心に、且つ回転自在に支持している。即ち、外輪 8 の内周面に形成した外輪軌道 9 と上記内輪軌道 4 との間に複数のころ 1、1 を転動自在に設けて、上記固定軸 6 の周囲に外輪 8 を、回転自在に支持している。ころ 1、1 を保持する為の保持器は設けない。

【0017】上記外輪 8 の端部（図 7 の右端部）外周面には従動歯車 10 を外嵌固定し、この従動歯車 10 と、モータ 11 により回転駆動される駆動歯車 12 とを噛合させる事で、上記外輪 8 を 16000 r.p.m. で回転させる。又、この外輪 8 の周囲には、背面合わせで組み合わされた 1 対のアンギュラ型の玉軸受 13、13 を介して、抑え輪 14 を設けている。そして、この抑え輪 14 に、 2500 N のラジアル加重と、 $14 \text{ N} \cdot \text{m}$ のモーメント加重とを加える。

【0018】この様な試験装置を使用して、前記固定軸 6 外周面の内輪軌道 4 並びにころ 1、1 の転動面 2、2 の表面粗さを変えつつ、上記内輪軌道 4 の温度を測定したところ、次の第 1 表に示す様な結果を得られた。尚、第 1 表中で表面粗さの値は、JIS B 0601 に規定された中心線平均粗さで、単位は μmRa である。内輪軌道 4 の温度の単位は $^{\circ}\text{C}$ である。

【0019】第 1 表

【表 1】

	試験 NO.	ころ 1 の表面粗さ		内 輪 軌 道 4 の 表 面 粗 さ			内輪軌道 4 の温度
		軸 方 向	円周方向	軸 方 向	円周方向	軸方向／円周方向	
実 施 例	1	0.05	0.04	0.10	0.04	2.5	125
	2	0.04	0.04	0.09	0.03	3.0	124
	3	0.05	0.05	0.14	0.04	3.5	122
	4	0.06	0.03	0.09	0.03	3.0	125
	5	0.04	0.05	0.12	0.04	3.0	127
	6	0.06	0.04	0.10	0.03	3.3	123
	7	0.05	0.05	0.11	0.04	2.8	126
	8	0.04	0.04	0.08	0.02	4.0	120
	9	0.05	0.03	0.15	0.04	3.8	128
	10	0.06	0.06	0.13	0.04	3.3	125
比 較 例	11	0.06	0.06	0.04	0.04	1.0	148
	12	0.05	0.04	0.04	0.03	1.3	150
	13	0.05	0.04	0.03	0.03	1.0	150
	14	0.06	0.03	0.10	0.09	1.1	142
	15	0.04	0.04	0.12	0.08	1.5	140

【0020】この第1表の記載から明らかな通り、本発明のころ軸受は従来のころ軸受に比べて、内輪軌道4部分の温度上昇を低く抑える事が出来る。又、本発明のころ軸受の場合、内輪軌道4部分の温度変化も、図8に示す様に極く少ないものであった。これに対して、従来のころ軸受の場合には、図9に示す様に、内輪軌道4部分の温度が大きく変化した。

【0021】尚、構成各部材の表面を所望の性状に加工するのは、砥石の砥粒や結合剤として適宜のものを使用し、センタレス加工等、加工法を工夫する事で行なえる。例えば、熔融アルミナ質の砥粒と樹脂質結合剤とで形成される砥石を用い、被加工物の送り速度等を適当に設定して研削加工を行なう事で、所望の表面性状を有する部材を得られる。

【0022】

【発明の効果】本発明のころ軸受は、以上に述べた様に構成され作用するので、ころ軸受部分での発熱量を少なく抑えて、上記ころ軸受部分が焼き付く危険性を少なく出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のころ軸受を模式的に示す斜視図。

【図2】同じく円周方向から見た図。

【図3】同じく軸方向から見た図。

【図4】従来のころ軸受を模式的に示す斜視図。

【図5】同じく円周方向から見た図。

【図6】同じく軸方向から見た図。

【図7】本発明の効果を確認する為に行なった試験装置の断面図。

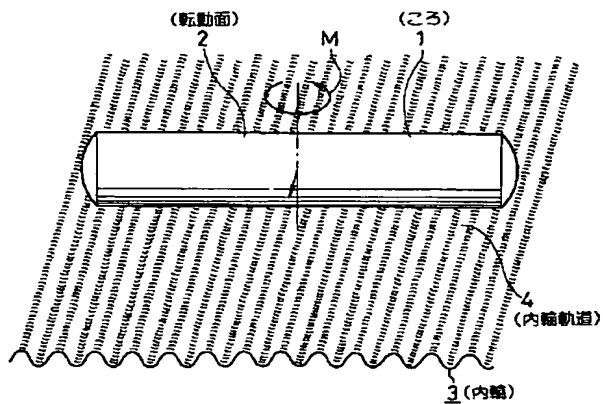
【図8】本発明のころ軸受の軌道面の温度変化を示す線図。

【図9】従来のころ軸受の軌道面の温度変化を示す線図。

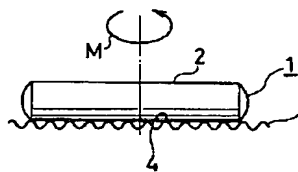
【符号の説明】

- 1 ころ
- 2 転動面
- 3 内輪
- 4 内輪軌道
- 5 a、5 b ホルダ
- 6 固定軸
- 7 吐出孔
- 8 外輪
- 9 外輪軌道
- 10 従動歯車
- 11 モータ
- 12 駆動歯車
- 13 玉軸受
- 14 抑え輪

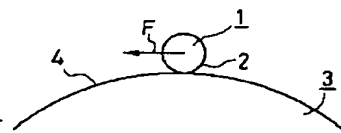
【図 1】



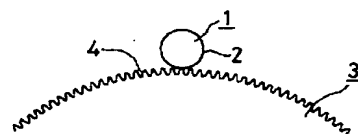
【図 2】



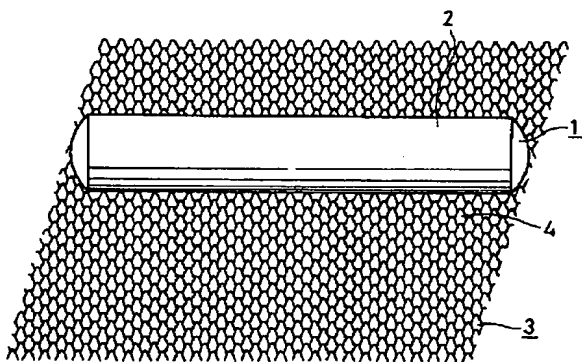
【図 3】



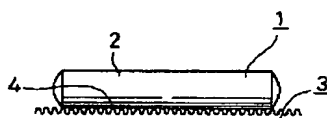
【図 6】



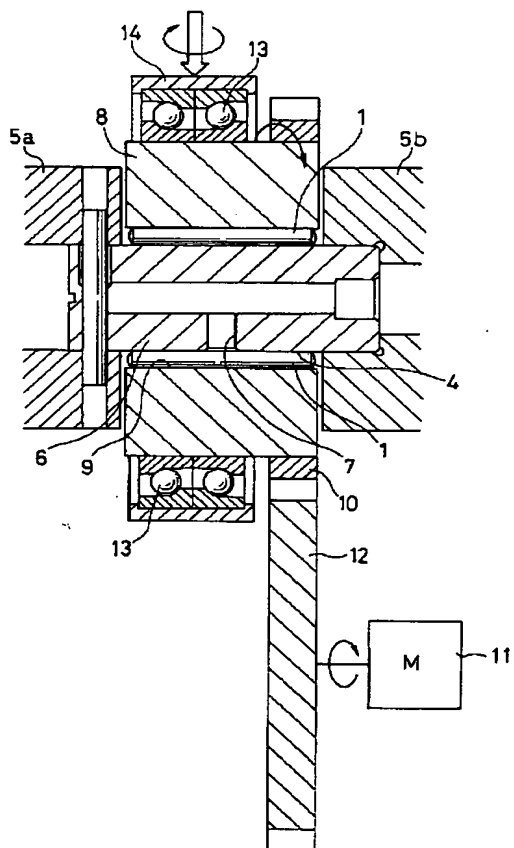
【図 4】



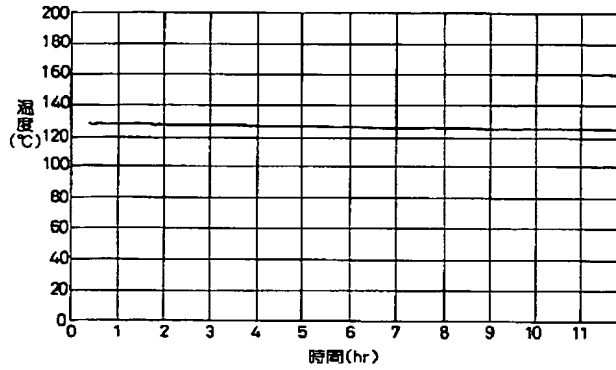
【図 5】



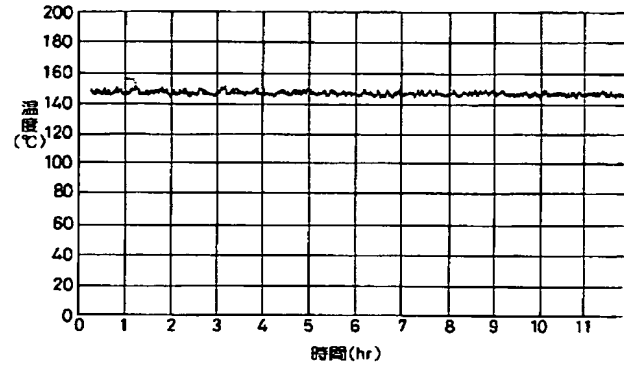
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 村上 保夫
神奈川県秦野市南が丘 3 丁目 2 番地 1 -
306

(72)発明者 山本 敏之
群馬県高崎市請地町 11 - 1

(72)発明者 島崎 保行
群馬県安中市宿 646 - 1